

A Ferenc József Tudomány Egyetem belgyógyászati klinikájának
közleménye (igazgató: Rusznyák István ny. r. tanár).

A RÖNTGEN- KYMOGRAPHIÁRÓL.

Írta:
FORFOTA ERICH Dr.

Különlenyomat
az Orvosi Hetilap 1935. évi február 16-i, 7. számából.

AZ ATHENAEUM IRODALMI ÉS NYOMDAI R.-T. NYOMÁSA

Röntgendiagnostikánk a legutóbbi időig hiányos volt, mert belső szerveink mozgásairól nem tudtunk finomabb, mérhető és bármikor reprodukálható adatokat szerezni. Az átvilágító ernyőn látjuk ugyan a test mélyébe rejtett szerveink mozgásait is, az ernyőmegfigyelések azonban nagyon hiányosak. Az ernyő gyöngye fényereje mellett tökéletlen látóélességünk, a mozgások pedig gyorsak, szabadszemmel nehezen elemezhetők. Szemünk nem képes arra, hogy egyidőben lezajló többszörös mozgásokat is figyelemmel kísérjen és lehetetlen különböző mozgásképeknek különböző időben való összehasonlítása.

Röntgendiagnostikánk e hiányosságát régóta igyekeztek már pótolni. Mint első *Rieder*, *Kaestle* és *Groedel* próbálkoztak röntgenmozgófényképezéssel és azóta is állandóan folynak kísérletezések ilyen irányban. Gyakorlatilag is használható eljárást azonban a röntgenkinematographia mindeztideig nem hozott.

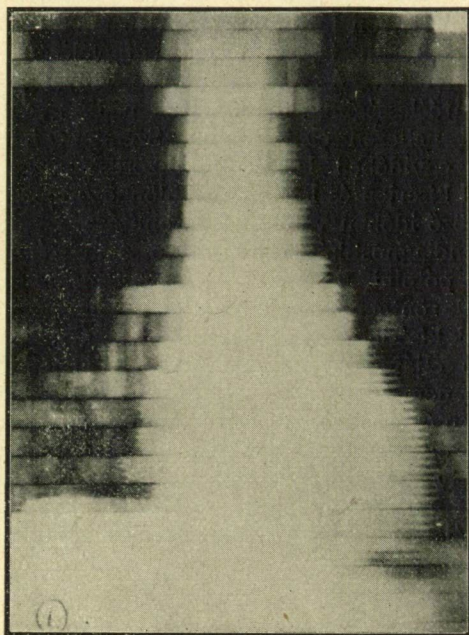
1912-ben *Gött* és *Rosenthal* más megoldáson fáradoztak. Ők írták le először a röntgenkymographiát, vagyis olyan eljárást, mely a röntgensugarak segítségével graphikailag oldja meg a mozgásábrázolást. *Pleikart Stumpf* az ő eljárásukat tökéletesítette és néhány évvel ezelőtt olyan készüléket szerkesztett, mellyel ma már használható mozgásképeket tudunk előállítani.

Ha mellkasátvilágítás alkalmával betegünk és a fluoreskáló ernyő közé olyan ólomlemezt helyezünk, melybe néhány mm széles vízszintes rést vágunk, akkor az ernyőn a résnek megfelelően vékony megvilágított sávot fogunk látni, melyben a szívcontur a pulsatio ütemében ide-oda mozog. Ha az ernyőt filmmel helyettesítjük és gondoskodunk arról, hogy a felvételi idő alatt a film a résre merőleges irányban egyenletes sebességgel elmozduljon, akkor olyan felvételt kapunk, melyen a szívcontur mozgópontjai mozgásukra jellegzetes, szabályos hullámgörbét rajzoltak.

Az így készült felvételt *röntgenkymogramm*nak, az eljárást *röntgenkymographiá*nak nevezzük. *Gött*, *Rosenthal*, *Sabatt* és kevesen mások foglalkoztak vele — a röntgendiagnostikában azonban elterjedni nem tudott. *Stumpf*

Előadatott a budapesti Kir. Orvosegyesület 1934. évi május hó 18-i rendes ülésén.

készüléke a vázolt régebbi rendszerrel szemben annyiban módosult, hogy egyetlen rés helyett ólomrácsot használ, melynek egymástól szabályos távolságokban számos keskeny rése van ; a film pedig az expositio ideje alatt egyenletes sebességgel a résekre merőleges irányban éppen annyi elmozdulást végez, mint amennyi a réseknek egymástól való



1. Felvétel.

távolsága. Ilyen módon a felvételekhez a film egész felületét ki lehet használni és egyetlen filmre a vizsgált szerv conturjáról számos conturpont egyidejű mozgásképét rögzítjük, mely mozgásképek összességükben jellegzetes szervkymogrammot adnak.

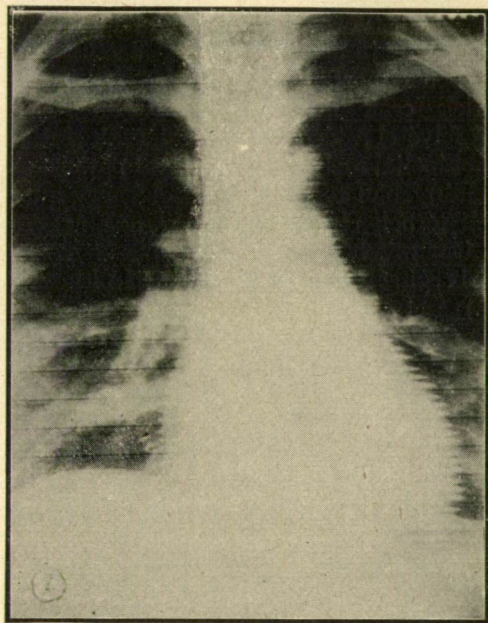
A szegedi belgyógyászati klinikán néhány hónap óta foglalkozunk röntgenkymographiával. Mivel ez az eljárás hazánkban kevésbé ismeretes, a vele foglalkozó vizsgálók közleményeiből azonban az látszik, hogy röntgendiagnosztikánk értékes bővítését jelenti — néhány szív kymogramm kapcsán röviden kívánom vázolni, hogy a röntgenkymogrammok segítségével a szív mozgásairól mi mindent lehet érzékelhetővé tenni. (*L. I. sz. ábrát.*)

Az ólomrácsrendszer vékony rései a felvételen vékony vonalak alakjában láthatók, melyek a képet szabályos csíkokra osztják. A szívcontur mentén minden egyes olyan pont, mely közvetlenül egy ilyen vízszintes vonal felett van, a felvételi idő alatt az egyenletesen elmozduló filmre mozgásgörbét, kymogrammot rajzol, mely alulról felfelé a következő vízszintes vonalig terjed. Egy ilyen felvétel tehát számos conturpont kymogrammjának sorozatából áll, melyek együttvéve, graphikai ábrázolásban az egész szervcontur egyidejű összes mozgását érzékeltetik. (A conturpont térbeli elmozdulásának nagyságát és irányát illetően fentiek csak bizonyos korlátozással helytállóak. Az egysíkú felvétel a térbeli elmozdulásnak csak azon komponensét ábrázolja, mely a film síkjával párhuzamos síkban és a rések irányában történik. Ha tehát egy adott conturpont valódi térbeli elmozdulását akarnók nagyságában és irányában ismerni, három egymásra merőleges síkban történt felvétel segítségével, szerkesztés útján lehetne a kérdést megoldani.)

Az 1. sz. felvétel ép szívről, álló ólomráccsal, elmozduló filmre készült. A röntgenkymograph úgy van szerkesztve, hogy egyenletesen elmozduló rácson keresztül, mozdulatlan — nyugalomban lévő filmre is készíthessünk felvételt. (L. 2. sz. ábrát.) A lemezen ilyen feltételek mellett is jellegzetes mozgásgörbéket kapunk, ezek azonban a vízszintes vonalak között nem alulról felfelé, hanem fordítva, felülről lefelé olvasandók. Az álló filmre készült felvételen a nyugalomban lévő szervek természetesen ugyanolyan képet adnak, mint a szokásos, közösleges röntgenfelvételeinken. A tájékozódást ezért gyakran megkönnyíti álló filmre készült kymogrammok előállítás.

Ha a 2. sz. ábrán a bal rekeszívtől felfelé követjük a szívconturt, először a szív bal kamraívének megfelelő mozgásgörbéket találjuk. A pulsatio ütemében nagy amplitudójú, erőteljes hullámokat, csipkéket látunk itt, melyeknek alakja a kamraműködésre jellegzetes. A csipkék felső, rézsztos szára a kamra diastolés tágulása közben történt elmozdulásnak — a meredekebben futó alsó szár a gyorsabb systolés összehúzódásnak felel meg. Időbelileg pontosan ellenkező értelmű mozgásgörbéket látunk a középpárnyék felső részében baloldalon, az aorta és az art. pulmonalis kontúrján. A kamrasystolé alatt a nagy artériák hirtelen tágulnak, az artériák kiürülése és összehúzódása viszont lassabban, a kamradiastolé alatt megy végbe. A bal kamra és az artériák árnyéka között van egy rövid kis contur-

részlet, melyről tudjuk, hogy itt a bal pitvar fülcséje conturképző. Itt a mozgásgörbék harmadik alakjával találkozunk, mely a pitvarmozgásokra jellemző. Kisebb amplitudójú, dupla csipkéket látunk itt. A dupla csipkék első kilengése a kamramozgásokat kissé megelőzi, magának a pitvaractio okozta elmozdulásnak, a második, közvetlenül utána jövő kilengés pedig időbelileg a kamramozgással esik egybe s a



2. Felvétel.

pitvarfalnak az erősebb kamraizomzat okozta együttmozgásának felel meg. Jobboldalon a rekeszív felett tiszta kamramozgásokat látunk annak jeléül, hogy ebben az esetben a szív jobb conturjának rekesz feletti részén a jobb kamra conturképző. Feljebb haladva a kamracsipkék mindinkább ellapulnak és jellegzetes pitvari mozgásgörbéknek adnak helyet. Jobboldalt magasan, a vena cava superior alkotta contur mentén egészen alacsony hullámú, szabálytalan görbéket látunk, melyeket normalis esetekben alig lehet már elemezni. A szív környezetében ép viszonyok közt csak közvetlenül a szív szomszédságában látjuk a hilus árnyékában a nagy pulmonalis verőerek lüktetését és a tüdő szövetének kisfokú átvett mozgását. Távolabb, a

tüdőszövet mozdulatlan és mozdulatlanok a rekesz-
 ivek is. (A szív kymogramm-felvételek légzési szünetben
 készülnek.)

A kymogrammcspikék alakja és viszonylagos nagysága
 jellegzetes tehát a szív különféle üregréseinek működésére.
 A kymogrammok segítségével könnyű az egyes szívrészeket
 egymástól jellegzetes mozgásgörbéik alapján elhatárolni.
 Részben ez adja meg a kymographia jelentőségét beteg
 szívek vizsgálatában, mert könnyű vele a szívüregek tágu-
 latát, nagyságváltozásait megállapítani.

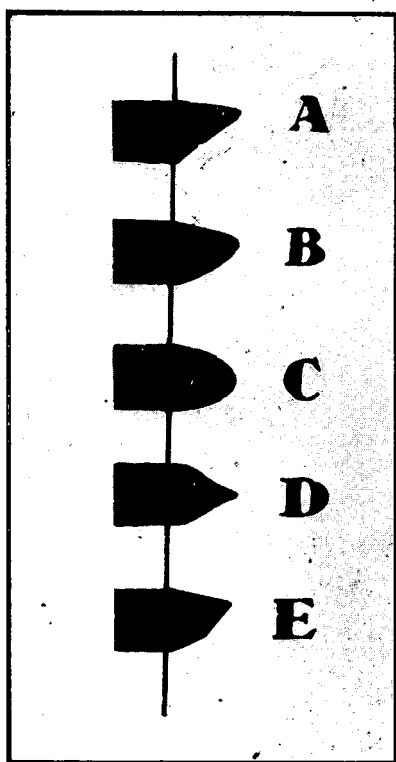
Jelentős lehet azonban már maga az a körülmény is,
 hogy egy bizonyos *conturpont* a szívactióval *synchron*
 egyáltalában végez-e mozgásokat? *Mediastinalis daganat* és
aorta aneurysma elkülönítő kórhatározása pl. kymographia
 segítségével könnyű, mert a jellegzetes nagyérkymogramm
 jelenléte, vagy hiánya a kérdéses árnyékcontur mentén, —
 átvett *tumorpulsatio* esetében a mozgásgörbének a nagyér-
 kymogrammokra jellegzetes alaktól való eltérése a kérdést
 eldönti.

Schilling közölt egy esetet, mely szerint egy *angina*
*pectoris*ban szenvedő betegen, kinek előző kymogrammfel-
 vételein a bal kamrai v. mentén mindenütt jól voltak lát-
 hatók a kamramozgásokra jellegzetes csipkék, a beteg
 állapotában hirtelen beállott rosszabbodás után, az újonnan
 készült kymogrammon a kamramozgások körülírt helyen
 nem voltak többé kimutathatók. A klinikai kép és az
E. K. G.-fölvétel alapján a bal *coronaria* emboliájára kellett
 gondolni és ez esetben első ízben sikerült kymographiával
 a szívinfarktust helyét előben pontosan meghatározni. A bon-
 colás a kymogrammeletet igazolta.

A szívmozgások röntgenábrázolásától azonban nem-
 csak topographiai, vagy bonctani felvilágosítást várunk,
 hanem, mivel a szív és nagyerek működése mozgásaikban
 nyilvánul, várható, hogy megváltozott működés megvál-
 tozott mozgástypussal fog együtt járni. Fontosnak bizonyult
 ilyen szempontból a kamramozgások megfigyelése, vagyis
 a bal kamrai v. mentén az egyes csipkék alakjának, nagysá-
 gának és a csipkék amplitudó szerinti eloszlásának registrá-
 lása. (*L. 3. sz. ábrát.*)

A bal kamracontur mentén látható mozgásgörbéket
 alakjuk szerint *Stumpf* alapján kb. a következő sémában
 lehet csoportosítani: Vannak egyenesszerű csipkealakok
 (*a*) és olyanok, melyeknek szárai lekerekítettek (*b*); van-
 nak tompa hegyben végződő lekerekített száru csipkék (*c*),
 és csaknem homorú szárok között éles hegyben végződő

alakok (*d*), és vannak végül olyanok, melyeket *Stumpf* trapezformájúaknak nevez (*e*). Fiatal, egészséges egyénekben többnyire az *a* és *b* alakok láthatók, a csúcs körül gyakran a *c* forma. Hegyes csúccsal végződő, *d* forma szerinti csipkéket többnyire astheniás alkatú egyékekben találunk neurotikus szíveken, továbbá Basedow-kórban,



3. Felvétel.

hyperthyreosisban ; lelapult, trapezformájú, egészen sekély, néha alig látható csúcsú csipkéket tágult, izomelfajulásos szívekben. Nagyrészt tisztázatlanok még ezek az összefüggések ; nagy anyagon, sok oldalról jövő vizsgálati eredmények kellenének. Mivel azonban egy-egy ilyen csipke megfelel a szívcontur diastolés tágulása és systolés összehúzódása okozta mozgás rajzos ábrázolásának, mivel belőle a mozgás nagyságára és időbeli lefolyására következtethe-

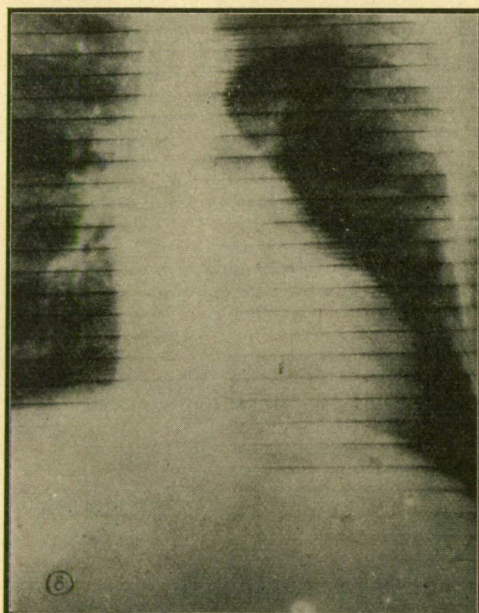
tünk, az ilyen megfigyelések alkalmasnak látszanak a szív-izomzat újabb functiovizsgálatára s így érdemes és hálás vele foglalkozni.

Ügylátszik, hogy a bal kamraív mentén a csipkék amplitudo szerinti eloszlása is jellegzetes. *Strumpf* és *Fürst* sorozatos vizsgálatokat végeztek nagyszámú, fiatal; egészséges emberen és azt látták, hogy az épszívűek legnagyobb számában a legmagasabb csipkéket a csúcsterületen és a körül látni, a kamra kraniális részeiben pedig az amplitudo alacsonyabb lesz. Az ilyen eloszlást *typus I.*-nek nevezték. (*L. 1. és 2. sz. ábrákat.*) Az esetek egy bizonyos kisebb százalékában azonban szívpanaszok nélküli egyéneken is azt látták, hogy a legnagyobb amplitudójú csipkék magasan, a pitvar-kamrai határ közelében vannak, a csúcs körül pedig csak alacsony hullámok. A vizsgálatra került egyéneket különféle functionalis szívpróbáknak, munkaterhelési próbáknak is alávetették és akkor kiderült, hogy azok a szívek, melyeknek izomzata nem a csúcsnál, hanem a kraniálisabb kamrarészekben végezte a legnagyobb kitérésű pulsatiós mozgásokat, gyengébb teljesítőképességű, könnyebben fáradó, ú. n. »funktionsuntüchtig« szívek voltak. Más helyről tudtommal nincsenek még elég nagy anyagon szerzett észlelések, melyek ezen leleteket megerősítik, vagy megcáfolják, de ha igaznak bizonyul ez az összefüggés, akkor értékes és korai functionalis leletként volna értékesíthető. Feltűnő, hogy beteg szíveken, vitiumokban, myodegenerációk esetén mi is mindig a *II. typus* szerinti eloszlásban találjuk a kamramozgásokat akkor is, ha egyébként alig találhatók klinikai functionalis tünetek s talán *Kirch* kórbonctani vizsgálatai adják meg a kamraizomzat pulsatiós amplitudójának segmentaris eloszlása és functioképesség közötti összefüggésre a magyarázatot. *Kirch* azt állítja, hogy a kamraüregek tágulása és az izomzat hypertrophiája segmentarisan megy végbe. A tágulás először a kamra hosszirányában érvényesül és az izomzat hypertrophiája először a kamra cranialis részeiben, az artériás ostiumok közelében fejlődik ki. Dilatatiós atrophias elváltozást pedig először mindig a csúcsterületen lehet találni.

A 4. sz. *felvétel* lueses eredetű, kiegyensúlyozott állapotban lévő aorta insufficientiás beteg kymogrammja. Jól látni, hogy a kamracsipkék igen magasra felterjednek, vagyis a bal kamra főleg a hosszirányban tetemesen tágult. A csúcsterületen és körülötte csak egészen alacsony, kis amplitudójú mozgásgörbéket látunk, a magasabb, nagyobb kilengésű kamramozgások pedig magasan, a kamra cranialis

lis részében, a *II. típus* szerinti elrendeződésben találhatók.

A kamracspikék nagysága azonban még más szempontból is értékesíthető jelnek bizonyul. Decompensált, izomelfajulásos tágult szíveken igen gyakran csak alig észrevehető, alacsony kilengéseket látni. Ez az elváltozás az izomzat csökkent teljesítőképességére mutat és reversibilis, mert sikeres orvoslásra a beteg általános állapotának javulását nemcsak követi, hanem néha meg is előzi a kymo-



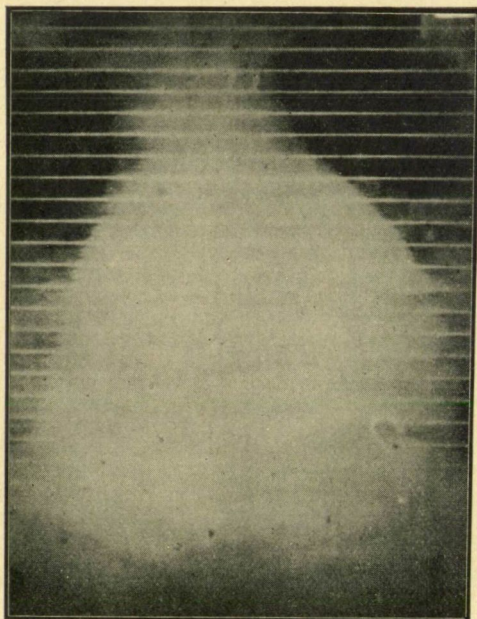
4. Felvétel.

grammban az a változás, hogy a kamrahullámok amplitúdói újból nagyobbodnak és végül elérhetik a rendes magasságot is.

A nagyerek mozgásgörbéin is találhatunk diagnosztikailag értékesíthető jellegzetességeket. Aortasclerosisban az aortafal tágulása csökkent, a mozgáshullámok alacsony és lapos csipkéket alkotnak, aorta elégtelenségben viszont a jellegzetes »pulsus celer et altus« nagyon jól látható. (*L. 4. sz. ábrát.*) Pulmonalis vitiumok az arteria pulmonalis okozhatnak jellegzetes mozgásgörbéket, a vena cava

superior mentén pedig nagyvérkőrbeli pangáskor találunk néha igen nagyhullámú pangásos pulsatiót, tricuspidalis elégtelenségben pedig kamrasystolés, retrograd hullámokat.

A kisvérkőrbeli pangásnak is megvan a maga jellegzetes kymogrammtünete. A 4. sz. ábra eredeti filmjén is jól látható, hogy ilyenkor az ép viszonyoktól eltérően nemcsak a szív közvetlen környezetében, hanem messze, a tüdő-



5. Felvétel.

parenchyma peripheriás részeiben is, a pulmonalis arteriák elágazódásai mentén határozott rezgéseket találunk a szív-lüktetés ütemében.* Bizonyítékaul szolgálhat ez a tünet a pangásos tüdőszövetben létrejövő ú. n. *Basch*-féle tüdőmerevségnek (Lungenstarre).

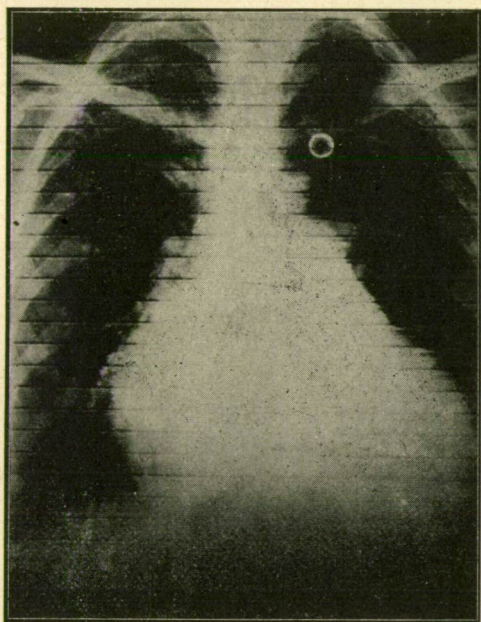
Az 5. sz. felvétel fiatal nőbetegéről készült kymogramm, kinek kórelőzményében polyarthrit is után létrejött, hosszú évek óta fennálló combinált vitium ismeretes. A beteg már

* Az eredeti filmről készült kicsinyített reproduction ezek a finomabb részletek — sajnos — nagyobbbrészt elvesznek és nehezen felismerhetővé válnak.



többször volt decompensált állapotban. Súlyos állapotban került ismét a klinikára s ott meghalt. A felvételen a nagyon tágult vena cava superior conturja mentén kamrasystolés pulsatiós hullámok láthatók. Boncoláson tényleg kifejezett tricuspidalis elégtelenséget is találtak. Az eredeti felvételen a kisvérkőrbeli pangás kymographiás tünete is jól látható.

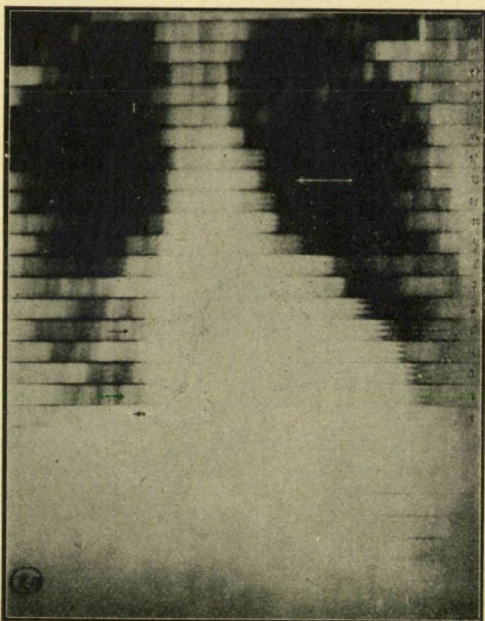
A következő, 6. sz. felvétel kapcsán az ütemzavarok kymographiás vizsgálatára szeretnék még rámutatni. A fel-



6. Felvétel.

vétel decompensált mitrális vitiumról, arrhythmia perpetuában szenvedő betegről készült. Az egész szívcontur mentén kamrán, pitvarokon, nagyereken a reproduction is nagyon jól és élesen láthatók az egyenlőtlen nagyságú és szabálytalan időközökben egymást követő szívactiók. A kymographia, mivel egyidőben rögzíti a pitvarok, kamrák és nagyerek mozgásait és mivel a felvételeken az egyidejű mozgásszakaszok nagyon könnyen felkereshetők, tulajdonképpen tökéletes eljárás volna a rhythmuszavarok vizsgálatára. Közvetlen felvilágosítást az egyes szívészletek egyidejű mozgásállapotáról ezideig más úton nem is kaphatunk.

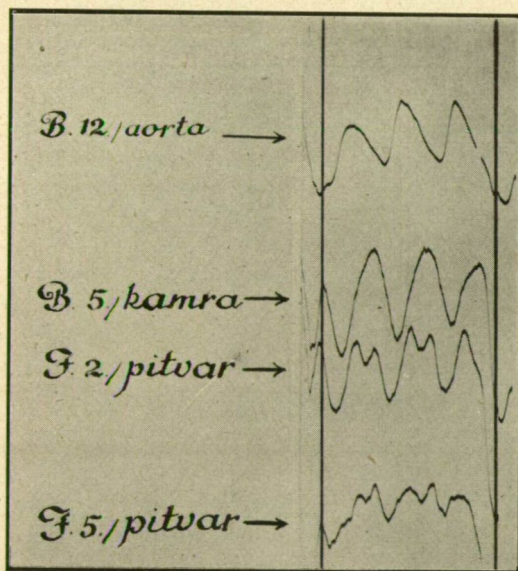
A rhythmuselemzésnek azonban főfeltétele, hogy a mozgáshullám, annak időbeli lefutását illetőleg a pitvar- és kamrakymogrammokon egészen pontosan legyen követhető, illetőleg összemérhető. Mivel azonban a kymogrammokon aránylag nagyon kis helyre összeszorítva igen sok részlet rögzítődik, az összehasonlítható kymogrammrészletek pedig egymástól távol vannak a felvételen, és mivel végül a csipkék határai sem mindig élesek, az ilyen elemzés nagyon fáradságos és sokszor lehetetlenné válik.



7. Felvétel.

Ilyen esetben nagyon jó segítség a *Stumpf* ajánlotta *densographiás* registrálás, mely szellemességében is nagyon egyszerű. A kérdéses kymogrammrészleteken, a 8. sz. ábrán pl. a nyíllal jelzett kymogrammcsíkokon alkalmas készülék segítségével keskeny fénynyalábot vezetünk keresztül, mely a filmen való áthatolás után fotoelektrikus cellára esik. A kymogrammcsípkék mentén a film feketedése az áteső fénynyalábot a feketedés fokával egyenes arányban gven-gíti. A fotoelektrikus cella áramkörébe kapcsolt elektrométer hűrkilengéseiben az áramingadozásokat nagyon pon-

tosan jelzi. A hürkilengéseket tetszőleges időléptékekkel és tetszőleges nagyításban könnyen rögzíthetjük, s így olyan felvételeket kapunk, melyeken a kérdéses rhythmushullámot pontosan követhetjük. A 7. sz. ábra nyílakkal jelzett kymogrammjaian elvégeztük a densographiás registrálást és a kapott eredményt a 8. sz. ábra szemlélteti.* A két alsó görbe a jobb pitvarkymogrammot ábrázolja. Jól látható a jellegzetes duplacsipke és az hogy az első hullám a kamrahullámot megelőzi. Ez felel meg a pitvaractionnak, a kamrán pedig a telődési szakasz egy részének. A második csipke



8. Felvétel.

a kamrától átvett elmozdulás, mert pontosan egybeesik a kamramozgással. A kamraürülés az aortán telődési periodussal esik egybe, a nagyér kiürülése, szűkülése alatt pedig a kamra megint diastoles tágulásban van. A két fekete függőleges a rések által okozott feketedés, a közöttük levő terület tehát a réstávolság, vagyis az az út, melyet

* A densographiás registrálásokat a szegedi II. számú chemiai intézet tulajdonát képező Zeiss-féle készülékkel végeztük. E helyen köszönetet kell mondanom Kiss Árpád professzor úrnak, hogy a készülék használatát megengedte, nemkülönben Geszner László úrnak, aki a registrálásokat volt szíves számunkra elvégezni.

a film a felvétel alatt megtett. Ez esetben a felvétel három másodpercig tartott, a réstávolság pedig a 8. sz. ábrán 28 mm—0.05 másodperc tehát a görbén közelítőleg 0.45 mm abszcissának felel meg. Látható tehát, hogy a densographiával bármely kérdéses kymogrammrészlet időbeli összefüggése elég pontosan tanulmányozható.

Fentiekben csak néhány részletét vázoltam a szív és nagyerek kymographiás vizsgálatai kapcsán eddig leszűrődött tapasztalatoknak mégis már egész tünettana alakult ki a különféle elváltozásoknak, mely napról-napra bővül. Az ütemzavarok vizsgálatára pedig a vázolt eljárás új eszközöket és új lehetőségeket nyújt. Bár rövid ideje foglalkozunk csak a szegedi belgyógyászati klinikán kymographiás röntgenvizsgálatokkal, mégis diagnosztikai lehetőségeink gazdagodásának tekintjük ezt az eljárást.

Természetesen egyéb belső szerveink mozgásairól is készülhetnek kymogrammfelvételek, ha a kérdéses mozgó szervconturok, vagy -részletek elég éles röntgenárnyékot adnak. Különösen a tüdő kórtanában látszik eddig ez az eljárás értékesnek, mert vele egyetlen röntgenfelvételen könnyen tisztázhatók a tüdőparenchyma különféle részeinek, a bordáknak, satori szerveknek, rekesznek légzéssel kapcsolatos mozgásai s így könnyen kideríthetők összenövések, együttmozgások, stb. A tüdőgümőkór kollapsuskezelésekor a javallatok felállításában van ennek nagy jelentősége, mert a légzés közben készült tüdőkymogramm elemzése előre megmutatja, hogy a tervezett beavatkozásnak meglehetősen a kívánt eredménye, hogy nincsenek-e olyan összenövések, melyek a szándékolt beavatkozás ellenére a beteg tüdő kollapsusát megghiúsítanak s ezért esetleg más megoldást, vagy beavatkozást tesznek szükségessé. Nemrégiben francia szerzők, *Bernard, Pelissier* és *Silbermann* számoltak be kymographiás tüdővizsgálatokról és az eljárást a tüdőtuberculosis terén a jövőben nélkülözhetetlennek tartják. Jogos tehát az a remény, hogy a röntgenkymographia, belső szerveink mozgáselemzésének ezen új módja, diagnosztikai lehetőségeinket gazdagítani fogja. Ezen eljárásban új lehetőségek rejlenek a *functionalis röntgen-diagnostika* kifejlesztésére.

Irodalom : *Bernard, Pelissier et Silbermann* : Presse med. 1933. 2053. — *Brednow u. Schaare* : Zeitschr. f. klin. Med. 125. 480. — *Cramer H., A. Wilke, H. H. Weber* : Klin. Wochenschr. 1933. 179. — *Dahm N.* : Fortschr. Röntgenstrahlen. 47. 3—4. — *Dahm N.* : Klin. Wochenschr. 1934. 1. — *Dahm N.* : Fortschr. Röntgenstr. 43. 4. — *Fetzer* : Fortschr. Röntgenstr. 46. 29. — *Gotthardt* : Fortschr. Röntgenstr. 39. 1. — *Gött und Rosenthal* :

Münchn. med. Wochenschr. 1912. 38. — *Holland, Sack* und *Wüllenweber* : Münchn. med. Wochenschr. 1933. 39. — *Janus* : Verhandl. deutsch. Röntgen-Ges. 1930. — *Kirch* : Klin. Wochenschr. 1930. 17—18. — *Kremer* : Beitr. klin. Tbk. 1933. 33. 6. — *Menzel* : Klin. Wochenschr. 1934. 7. — *Scherf* und *Zdansky* : Fortschr. Röntgenstr. 40. (1929.) — *Schilling C.* : Fortschr. Röntgenstr. 47. (1933.) — *Stumpf Pl.* : Fortschr. Röntgenstr. 38. 6. — *Stumpf Pl.* : Verhandl. Kongr. inn. Med. (Wiesbaden. 1930.) — *Stumpf Pl.* : Fortschr. Röntgenstr. 1934. 3. — *Stumpf Pl.* : Fortschr. Röntgenstr. 36. 3. — *Stumpf Pl.* : Jahreskurse f. ärztl. Fortbildung. 1934. II. — *Stumpf Pl.* und *Fürst* : Münchn. med. Wschr. 1931. 26. — *Weltz G. A.* : Jahreskurse f. ärztl. Fortbildung. 1934. II. — *Weltz, J. van Niekerk, Storm van Leeuwen* : Münchn. med. Wschr. 1933. 18. — *Wilke A.* Fortschr. Röntgenstr. 6.